

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 2月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-027208

[ST.10/C]:

[JP2003-027208]

出 願 人

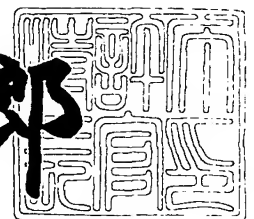
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 6月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3044283

【書類名】 特許願

【整理番号】 HI020624

【提出日】 平成15年 2月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 3/06

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 RAIDシステム事業部内

【氏名】 中村 泰明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 RAIDシステム事業部内

【氏名】 島田 朗伸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 RAIDシステム事業部内

【氏名】 田淵 英夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100071283

【弁理士】

【氏名又は名称】 一色 健輔

【選任した代理人】

【識別番号】 100084906

【弁理士】

【氏名又は名称】 原島 典孝

【選任した代理人】

【識別番号】 100098523

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒川 恵

【選任した代理人】

【識別番号】 100112748

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 浩二

【選任した代理人】

【識別番号】 100110009

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 康

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011785

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク制御装置およびディスク制御装置の制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクドライブが提供する記憶領域に設定された論理的な記憶領域である論理デバイスを単位として管理する手段と、

論理的に設定された記憶領域である論理ユニットと論理デバイスとの対応を記憶する手段と、

情報処理装置から送信されてくる処理コマンドを受信して、その処理コマンドで指定されている論理ユニットに対応する論理デバイスに対する処理を実行する手段と、

を備えるディスク制御装置において、

論理デバイスが未割当の論理ユニットに対する処理コマンドを受信した場合に、その論理ユニットに論理デバイスを割り当ててその論理デバイスに対する処理を実行する手段、

を備えることを特徴とするディスク制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のディスク制御装置において、

前記論理デバイスに対する処理を発生させない前記処理コマンドを前記情報処理装置から受信した場合に、前記割り当てを行わずにその処理コマンドに対応する処理を実行して前記情報処理装置に応答する手段、

を備えることを特徴とするディスク制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のディスク制御装置において、

1 の前記論理ユニットに複数の前記論理デバイスを割り当てる手段と、
前記処理コマンドに対応する処理を実行するために必要な数の前記論理デバイスのみを前記論理ユニットに割り当てる手段と、

を備えることを特徴とするディスク制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のディスク制御装置において、

前記論理ユニットに割り当て可能な前記論理デバイスが無い場合に、前記処理コマンドを処理できない旨を前記情報処理装置に送信する手段を備えること、
を特徴とするディスク制御装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載のディスク制御装置において、
前記論理デバイスが未割当の前記論理ユニットに対するデータの読み出しを要求する前記処理コマンドを情報処理装置から受信した場合に、その読み出しが出来ない旨を前記情報処理装置に送信する手段を備えること、
を特徴とするディスク制御装置。

【請求項 6】 請求項 1 に記載のディスク制御装置において、
前記情報処理装置はオープンシステム系のコンピュータであること、
を特徴とする。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の前記ディスク制御装置において、前記処理コマンドは S C S I コマンドであること、
を特徴とするディスク制御装置。

【請求項 8】 ディスクドライブが提供する記憶領域に設定された論理的な記憶領域である論理デバイスを単位として管理し、論理的に設定された記憶領域である論理ユニットと論理デバイスとの対応を記憶し、情報処理装置から送信されてくる処理コマンドを受信して、その処理コマンドで指定されている論理ユニットに対応する論理デバイスに対する処理を実行するディスク制御装置の制御方法において、

論理デバイスが未割当の論理ユニットに対する処理コマンドを受信した場合に、その論理ユニットに論理デバイスを割り当ててその論理デバイスに対する処理を実行するようにすること、

を特徴とするディスク制御装置の制御方法。

【請求項 9】 請求項 8 に記載のディスク制御装置の制御方法において、
論理デバイスに対する処理を発生させない前記処理コマンドを前記情報処理装置から受信した場合に、前記割り当てを行わずにその処理コマンドに対応する処理を実行して前記情報処理装置に応答するようにすること、

を特徴とするディスク制御装置の制御方法。

【請求項 1 0】 ディスクドライブが提供する記憶領域に設定された論理的な記憶領域である論理デバイスを単位として管理し、論理的に設定された記憶領域である論理ユニットと論理デバイスとの対応を記憶し、情報処理装置から送信

されてくる処理コマンドを受信して、その処理コマンドで指定されている論理ユニットに対応する論理デバイスに対する処理を実行するディスク制御装置の制御方法において、

論理ユニットに対する処理コマンドを受信した場合に、

その論理ユニットに論理デバイスが割り当てられている場合には、その論理デバイスに対して前記処理コマンドに対応する処理を実行し、

その論理ユニットに論理デバイスが割り当てられていない場合には、その論理ユニットに論理デバイスを割り当ててその論理デバイスに対して前記処理コマンドに対応する処理を実行するようにすること、

を特徴とするディスク制御装置の制御方法。

【請求項 1 1】 ディスクドライブが提供する記憶領域に設定された論理的な記憶領域である論理デバイスを単位として管理し、論理的に設定された記憶領域である論理ユニットと論理デバイスとの対応を記憶し、情報処理装置から送信されてくる処理コマンドを受信して、その処理コマンドで指定されている論理ユニットに対応する論理デバイスに対する処理を実行するディスク制御装置の制御方法において、

前記論理ユニットに対する処理コマンドを受信した場合に、

その論理ユニットに論理デバイスが割り当てられている場合には、その論理デバイスに対して前記処理コマンドに対応する処理を実行し、

その論理ユニットに論理デバイスが割り当てられておらず、かつ、その処理コマンドが前記論理デバイスに対する処理を発生させないコマンドである場合には、その論理ユニットに論理デバイスを割り当てずにその処理コマンドに対応する処理を実行し、

その論理ユニットに論理デバイスが割り当てられておらず、かつ、その処理コマンドが前記論理デバイスに対する処理を発生させるコマンドである場合には、その論理ユニットに論理デバイスを割り当ててその論理デバイスに対してその処理コマンドに対応する処理を実行するようにすること、

を特徴とするディスク制御装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ディスク制御装置およびディスク制御装置の制御方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

ディスクアレイ装置からこれを利用するコンピュータへの記憶領域の供給方法として、ディスクドライブが提供する記憶領域に設定される論理的な記憶領域である論理デバイス（以下、「L D E V (Logical Device)」と称する）を設定し、この論理デバイスを、前記コンピュータ側からの記憶領域の識別子である論理ユニット（以下、「L U (Logical Unit)」と称する）に割り当てる方法がある。

【 0 0 0 3 】

ここで論理ユニットへの論理デバイスの割り当ては、オペレータがコンピュータのユーザニーズやディスクアレイ装置の運用形態などの事情に応じてディスクアレイ装置の管理端末を操作して行う、という手作業により行われているのが現状である。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 3 7 8 5 0 号公報

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年の I T 産業の発達に伴い、ディスクアレイ装置に実装されるディスクドライブの数は急増し、ディスクアレイ装置の運用においては、オペレータは膨大な数の L U や L D E V について設定を強いられ、そのための管理負担の増大が問題となっている。また、ストレージバーチャリゼーションにおいては、利用実態に応じて記憶領域を無駄なく割り当てるための技術が求められている。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、ディスク制御装置、ディスク制御装置の制御方法を提供することを主たる目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するための主たる発明は、

ディスクドライブが提供する記憶領域に設定された論理的な記憶領域である論理デバイスを単位として管理する手段と、

論理的に設定された記憶領域である論理ユニットと論理デバイスとの対応を記憶する手段と、

情報処理装置から送られてくる処理コマンドを受信して、その処理コマンドで指定されている論理ユニットに対応する論理デバイスに対する処理を実行する手段と、

を備えるディスク制御装置において、

論理デバイスが未割当の論理ユニットに対する処理コマンドを受信した場合に、その論理ユニットに論理デバイスを割り当ててその論理デバイスに対する処理を実行する手段、

を備えることを特徴とするディスク制御装置。

なお、本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記述により明らかにする。

【0007】

【発明の実施の形態】

<開示の概要>

以下の開示により、少なくともつぎのことが明らかにされる。

論理デバイスは、例えば、前述のLDEVに対応する。論理ユニットは、例えば、前述のLUに対応する。処理コマンドは、例えば、SCSI (Small Computer System Interface) 規格に規定されるコマンドである。ディスク制御装置は、例えば、後述するディスクアレイ装置である。

【0008】

この発明のディスク制御装置によれば、論理デバイスが未割当の論理ユニットに対する処理要求を受信した場合に、その論理ユニットに自動的に前記論理デバイスが割り当てられるため、オペレータ等が手動でLUへのLDEVの割当を行

う必要がなく、オペレータはこのような割り当て作業から解放される。またデータ書き込み要求があったときに記憶デバイスが割り当てる仕組みとすることで、ディスクドライブが提供する記憶領域を有効利用することができる。

【0009】

本発明の一態様では、前記ディスク制御装置において、論理デバイスに対する処理を発生させない処理コマンドを情報処理装置から受信した場合に、前記割り当てを行わずにその処理コマンドに対応する処理を実行して前記情報処理装置に応答する手段を設けている。

【0010】

ここで論理デバイスに対する処理を発生させない処理コマンドとは、例えば、後述するように、SCSI規格の『Report LUN』、『Inquiry』、『Read Capacity』などのコマンドである。これらのコマンドは論理ユニットに関する情報を要求するものであるので、その論理ユニットに論理デバイスが対応づけられていなくても、情報処理装置に対してコマンドに対する応答を返すことができる。従って、論理デバイスが割り当てられていない論理ユニットに対する処理コマンドを受信した場合にこれらのコマンドを受信しても、その論理ユニットに論理デバイスは割り当てられず、限られた記憶資源を有効に利用することができる。また、論理デバイスの割り当てに関する処理を実行しないことで、情報処理装置に対して迅速に応答を返すことができる。

【0011】

本発明の一態様では、前記ディスク制御装置において、1の前記論理ユニットに複数の前記論理デバイスを割り当てる手段と、前記処理コマンドに対応する処理に必要な数の前記論理デバイスのみを前記論理ユニットに割り当てる手段と、を設けている。

【0012】

例えば、論理ユニットの記憶領域の方が論理デバイスの記憶領域の方が大きく、かつ、前記処理コマンドが論理ユニットの一部の記憶領域のみを対象とするコマンドである場合において、論理ユニットの全ての記憶領域にわたって論理デバイスを割り当ててしまうと不必要に論理デバイスが消費される可能性があるが、

1の論理ユニットに複数の論理デバイスを割り当てるようにすることで、例えば、必要数分の論理デバイスのみを段階的に論理ユニットに割り当てることが可能となり、限られた記憶資源を有効に利用することができる。

【0013】

本発明の一態様では、前記ディスク制御装置に、前記論理ユニットに割り当て可能な前記論理デバイスが無い場合に、前記処理コマンドを処理できない旨を前記情報処理装置に送信する手段を設けている。

これにより情報処理装置は、ディスク制御装置側で処理コマンドを処理できない旨を認知することができる。

【0014】

本発明の一態様では、前記ディスク制御装置に、論理デバイスが未割当の論理ユニットに対するデータの読み出しを要求する処理コマンドを情報処理装置から受信した場合に、データの読み出しが出来ない旨を情報処理装置に送信する手段を設けている。

これにより情報処理装置は、ディスク制御装置側でデータの読み出しが出来ない旨を認知することができる。

【0015】

本発明の一態様では、前記ディスク制御装置が前記論理ユニットに対する処理コマンドを受信した場合に、その論理ユニットに論理デバイスが割り当てられている場合には、その論理デバイスに対して前記処理コマンドに対応する処理を実行し、その論理ユニットに論理デバイスが割り当てられていない場合には、その論理ユニットに論理デバイスを割り当ててその論理デバイスに対して前記処理コマンドに対応する処理を実行するようにする。

これにより論理ユニットに論理デバイスが割り当てられていない場合には、論理ユニットに論理デバイスが自動的に割り当てられ、オペレータの管理負担が軽減される。

【0016】

本発明の一態様では、前記ディスク制御装置が前記論理ユニットに対する処理コマンドを受信した場合に、その論理ユニットに論理デバイスが割り当てられて

いる場合には、その論理デバイスに対して前記処理コマンドに対応する処理を実行し、その論理ユニットに論理デバイスが割り当てられておらず、かつ、その処理コマンドが前記論理デバイスに対する処理を発生させないコマンドである場合には、その論理ユニットに論理デバイスを割り当てずにその処理コマンドに対応する処理を実行し、その論理ユニットに論理デバイスが割り当てられておらず、かつ、その処理コマンドが前記論理デバイスに対する処理を発生させるコマンドである場合には、その論理ユニットに論理デバイスを割り当ててその論理デバイスに対してその処理コマンドに対応する処理を実行するようにする。

【 0 0 1 7 】

これにより論理ユニットに論理デバイスが割り当てられておらず、かつ、その処理コマンドが前記論理デバイスに対する処理を発生させないコマンドである場合には、その論理ユニットに論理デバイスが割り当てられることなくその処理コマンドに対応する処理が実行されるので、処理コマンドに対する柔軟な応答が可能となり、また、無駄に論理デバイスが割り当てられるのを防ぐことができる。

【 0 0 1 8 】

<システム構成>

図 1 に本発明の一実施例として説明するストレージシステムの構成を示す。ディスクアレイ装置 1 0 とサーバコンピュータ 2 0 とがファイバチャネルスイッチ 3 0 (Fibre Channel Switch) を介して接続している。情報処理装置の一例としてのサーバコンピュータ 2 0 はオープンシステム系のコンピュータであり、オープンシステム系の OS (Operating System) が動作するパーソナルコンピュータやワークステーションである。ディスクアレイ装置 1 0 は、ファイバチャネルスイッチ 3 0 のポートに接続する複数のポート 1 1、ディスクドライブ 1 2、サーバビプロセッサ 1 3などを備える。

【 0 0 1 9 】

ディスクドライブ 1 2 により提供される記憶領域は、この記憶領域に設定される論理的な記憶領域である論理デバイス (以下、「LDEV (Logical Device)」と称する) を単位として管理される。ディスクドライブ 1 2 は、RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks) の方式で制御されていることもあり、こ

の場合、LDEVはRAIDの方式で提供される記憶領域であるRAIDグループ上に設定される。なお、図1ではディスクドライブ12がディスクアレイ装置10と同一筐体に收容される構成としたが、ディスクアレイ装置10の筐体とは別筐体に收容される構成としてもよい。

【0020】

サーバコンピュータ20は、ディスクドライブ12により提供される記憶領域を論理ユニット（以下、「LU（Logical Unit）」と称する）と呼ばれる単位で指定する。各LUには固有の識別子であるLUN（Logical Unit Number）が付与される。サーバコンピュータ20において、LUNは例えばドライブ名であったり、後述するようにデバイスファイル名であったりする。

【0021】

記憶容量などの各LUの仕様は例えばディスクアレイ装置10のオペレータにより設定され、ディスクアレイ装置10が備えるメモリ（不図示）に記憶される。また、サーバコンピュータ20側でユーザが定義したLUの仕様をメモリに記憶するようにしてもよい。

【0022】

それぞれのポート11には、1以上のLUが割り当てられる。LUには1以上のLDEVを割り当てることができる。図2にポート11に割り当てられたLU、および、LUに割り当てられたLDEV、の三者の対応関係を示している。なお、ポート11へのLUの割り当てやLUへのLDEVの割り当ては、「パス定義」と呼ばれることがある。

【0023】

ポート11へのLUの割り当ておよびLUへのLDEVの割り当ては、オペレータがサービスプロセッサ13から行うことができる。このうちLUへのLDEVの割り当ては、後述するように自動的にも行われる。

【0024】

<処理説明>

つぎにサーバコンピュータ20からファイバチャネルスイッチ30を介して送られてくるSCSI規格に準拠した処理コマンドを受信した場合にディスクアレ

イ装置10において行われる処理について説明する。

【0025】

図3は以下の説明で参照するディスクアレイ装置10の概略構成図である。ディスクアレイ装置10は、それぞれのポート11に対応して制御プロセッサ14およびローカルメモリ151を備えている。また、ディスクアレイ装置10は各制御プロセッサ14が参照可能な共用メモリ152を備えている。なお、ディスクアレイ装置10はディスクドライブ12へのデータ書き込みやデータ読み出しに利用されるキャッシュメモリ（不図示）など、これら以外のメモリを備えていてもよい。

【0026】

ディスクアレイ装置10は、ローカルメモリ151にLUとLDEVが対応づけられたLUマッピングテーブルを記憶している。図4にLUマッピングテーブル400の一例を示す。このテーブルには、LUNとLDEVのID（図中、「LDEV#」）との対応が登録されている。

【0027】

また、ディスクアレイ装置10は、共用メモリ152に、ポート11のIDとLUNおよびLDEVのID（図中、「LDEV#」）との対応が登録された全LUマッピングテーブルを記憶している。図5に全LUマッピングテーブルの一例を示す。さらに、ディスクアレイ装置10は、共用メモリ152に、LDEVが既にLUに割り当て済みであるかどうかを各LDEVのID（図中、「LDEV#」）にフラグを対応させて管理している全LDEVテーブルを記憶している。全LDEVテーブル600の一例を図6にそれぞれ示す。

【0028】

サーバコンピュータ20から送られてくるSCSI規格の処理コマンドは、主として『Report LUN』、『Inquiry』、『Read Capacity』などのようにLDEVに対するデータの入出力処理を発生させない処理コマンド（以下、「第一のタイプの処理コマンド」と称する）と、『Write』（データの書き込みコマンド）や、『Read』（データ読み出しコマンド）のように、LDEVに対するデータの入出力が発生する処理コマンド（以下、「第二のタイプの処理コマンド」と称する

）に分類される。以下、ディスクアレイ装置10が各タイプの処理コマンドを受信した場合の処理について詳述する。

【0029】

(1) 第一のタイプの処理コマンド

第一のタイプの処理コマンドを受信した場合におけるディスクアレイ装置10の処理について説明する。図7は第一のタイプの処理コマンドの概念を説明している。この例はサーバコンピュータでNFS (Network File System) などのファイルシステムが動作しており、ファイルシステムにおいてLUNがデバイスファイルに対応づけられている場合である。この図において、「/dev/rdisk/c0t1d2」はデバイスファイル名であり、このうち「/dev/rdisk/」はディレクトリ名である。また「c0」はサーバコンピュータのHBA (Host Bus Adaptor) の識別子であり、通常はHBAのWWN (World Wide Name) である。「t1」はLUが所属するポートのIDであり、「d2」はLUNである。

【0030】

この例では、デバイスファイルに対応づけられているLUNに対し、サーバコンピュータ20から、HBA、ポート11を介してディスクアレイ装置10に第一のタイプの処理コマンドが送信されている。この図において「仮想LUN」とは、まだLDEVが割り当てられていないLUについてのLUNである。なお、LDEVが割り当てられていないLUとは、図5に示す全LUマッピングテーブル500におけるLDEVの欄に「NULL」が設定されているLUである。

【0031】

ディスクアレイ装置10は、第一のタイプの処理コマンドを受信した場合、その処理コマンドに応答するのに必要な情報を設定した応答データを生成し、これをサーバコンピュータ20に送信する。ここで第一のタイプの処理コマンドについての処理は、その処理コマンドがLDEVがまだ割り当てられていないLUを対象とする場合でも行われる。なお、応答データに設定される情報は、ディスクアレイ装置10が記憶している場合もあるし、また処理コマンドを受信した際にディスクアレイ装置10が収集することもある。

【0032】

(2) 第二のタイプの処理コマンド

つぎに、第二のタイプの処理コマンドを受信した場合におけるディスクアレイ装置 1 0 の処理について説明する。

まず、第二のタイプの処理コマンドが『Write』（データ書き込みコマンド）である場合について図 8 に示すフローチャートとともに説明する。ディスクアレイ装置 1 0 は、サーバコンピュータ 2 0 からデータ書き込みコマンドを受信すると (S811)、図 4 の LU マッピングテーブル 4 0 0 を参照し、そのデータ書き込みコマンドに指定されている LU に LDEV が割り当てられているかどうかを調べる (S812)。

【 0 0 3 3 】

ここで LDEV が割り当てられている場合 (S811: YES)、制御プロセッサ 1 4 はそのデータ書き込みコマンドについてのデータ書き込みをその LDEV に対して実行する (S813)。

一方、LDEV が割り当てられていない場合 (S812: NO) には、制御プロセッサ 1 4 は共用メモリ 1 5 2 の全 LDEV テーブル 6 0 0 から LU が未割当の LDEV を探索し、探索された LDEV をこのデータ書き込み要求で指定されている LU に割り当てるとともに全 LDEV テーブル 6 0 0 の当該 LDEV のフラグをオン (「1」) に設定する (パス定義) (S814)。

【 0 0 3 4 】

図 9 は第二のタイプの処理コマンドの概念を説明している。なお、この探索のアルゴリズムや複数の LDEV が探索された場合にどの LDEV を選択するかを決定する選択アルゴリズムなどは、例えば、ユーザニーズやディスクアレイ装置 1 0 の運用形態などの事情に応じて設定される。

【 0 0 3 5 】

つぎに、制御プロセッサ 1 4 は、共用メモリ 1 5 2 の全 LU マッピングテーブル 5 0 0 の該当 LU に対応づけて割り当てた LDEV の識別子を登録する (S815)。また制御プロセッサ 1 4 は、該制御プロセッサ 1 4 に対応するローカルメモリ 1 5 1 の LU マッピングテーブルの該当 LU に割り当てた LDEV の識別子を登録する (S816)。そして、以上の処理の後、制御プロセッサ 1 4 はそのデータ

書き込みコマンドについてのデータ書き込みを、割り当てた L D E V に対して実行する (S813)。

なお、全ての L D E V が割当済の状況で、L D E V 未割当の L U を対象とするデータ書き込みコマンドを受信した場合に、割り当てを行うことができない旨のメッセージをサーバコンピュータ 2 0 に送信するようにしてもよい。

また、L U の記憶容量は、L D E V の記憶容量に一致させるように設定してもよいし、L D E V の記憶容量とは異なる記憶容量に設定してもよい。

図 1 0 に、設定されている L U の記憶容量が、L D E V の記憶容量よりも大きい場合の割り当て方法の一例を示す。この図では、L U N が「L U 0」である L U について、L B A (Logical Block Address) 0 ~ 2 0 0 0 で指定される記憶領域が設定されており、この L U の記憶領域に L B A 0 ~ 1 0 0 0 で指定される容量の記憶領域が設定された L D E V を割り当てている。

【 0 0 3 6 】

またこの例は、L U に 2 つの L D E V が自動的に割り当てられた場合である。すなわち、まず、ディスクアレイ装置 1 0 はサーバコンピュータ 2 0 から L B A 0 ~ 1 0 0 を対象とするデータ書き込みコマンド 1 0 1 1 を受信して、この L B A 0 ~ 1 0 0 に対応する記憶容量をカバーする分の L D E V (ここでは 1 の L D E V) を、L U の L B A 0 ~ 1 0 0 0 に対応する記憶領域に割り当てる。つぎに、ディスクアレイ装置 1 0 はサーバコンピュータ 2 0 から L B A 5 0 0 ~ 1 5 0 0 を対象とするデータ書き込みコマンド 1 0 1 2 を受信するが、既に割り当てている L D E V のみではこのコマンドに対応できないため、L U の L B A 1 0 0 0 ~ 2 0 0 0 に対応する記憶領域に新たな L D E V を割り当てている。

【 0 0 3 7 】

以上に説明したように、本実施例のディスクアレイ装置 1 0 では、L D E V が未割当の L U については、その L U に対するデータ書き込みコマンドを初めて受信したときに L D E V の割り当てが行われる。つまり、L D E V は必要なときに初めて L U に割り当てられ、L D E V すなわちディスクドライブ 1 2 により提供される記憶領域の有効利用が図られることになる。また、L U への L D E V の割り当ては、このようにディスクアレイ装置 1 0 により自動的に行われるため、ユ

ーザやオペレータの管理負担が著しく軽減される。

【 0 0 3 8 】

つぎに、第二のタイプの処理コマンドがデータ読み出し『Read』コマンドである場合について図 1 1 に示すフローチャートとともに説明する。ディスクアレイ装置 1 0 は、サーバコンピュータ 2 0 からデータ読み出しコマンドを受信する (S1111) と L U マッピングテーブル 4 0 0 を参照し、そのデータ読み出しコマンドに指定されている L U に L D E V が割り当てられているかどうかを調べる (S1112) 。

ここで L D E V が割り当てられている場合 (S1111:YES) 、制御プロセッサ 1 4 はそのデータ読み出しコマンドについてのデータ読み出しをその L D E V に対して実行する (S1113) 。

一方、 L D E V が割り当てられていない場合 (S1112:NO) には、制御プロセッサ 1 4 はサーバコンピュータ 2 0 に対し、そのデータ読み出しコマンドについての処理ができない旨のメッセージを送信する (S1114) 。

【 0 0 3 9 】

以上、本発明に係るディスク制御装置等について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、ディスク制御装置およびディスク制御装置の制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例による、ストレージシステムの構成を示す図である。

【図 2】 本発明の一実施例による、ポートに割り当てられた L U 、 L U に割り当てられた L D E V の対応関係を示す図である。

【図 3】 本発明の一実施例による、ディスクアレイ装置の概略構成を示す

図である。

【図 4】 本発明の一実施例による、L Uマッピングテーブルの一例を示す図である。

【図 5】 本発明の一実施例による、全 L Uマッピングテーブルの一例を示す図である。

【図 6】 本発明の一実施例による、全 D E V テーブルの一例を示す図である。

【図 7】 本発明の一実施例による、第一のタイプの処理コマンドの概念を説明する図である。

【図 8】 本発明の一実施例による、第二のタイプの処理コマンドが『Write』（データ書き込みコマンド）である場合におけるディスクアレイ装置の処理を説明するフローチャートを示す図である。

【図 9】 本発明の一実施例による、第二のタイプの処理コマンドの概念を説明する図である。

【図 1 0】 本発明の一実施例による、設定されている L U の記憶容量が、L D E V の記憶容量よりも大きい場合の割り当て方法の一例を示す図である。

【図 1 1】 本発明の一実施例による、第二のタイプの処理コマンドが『Read』（データ読み出しコマンド）である場合におけるディスクアレイ装置の処理を説明するフローチャートを示す図である。

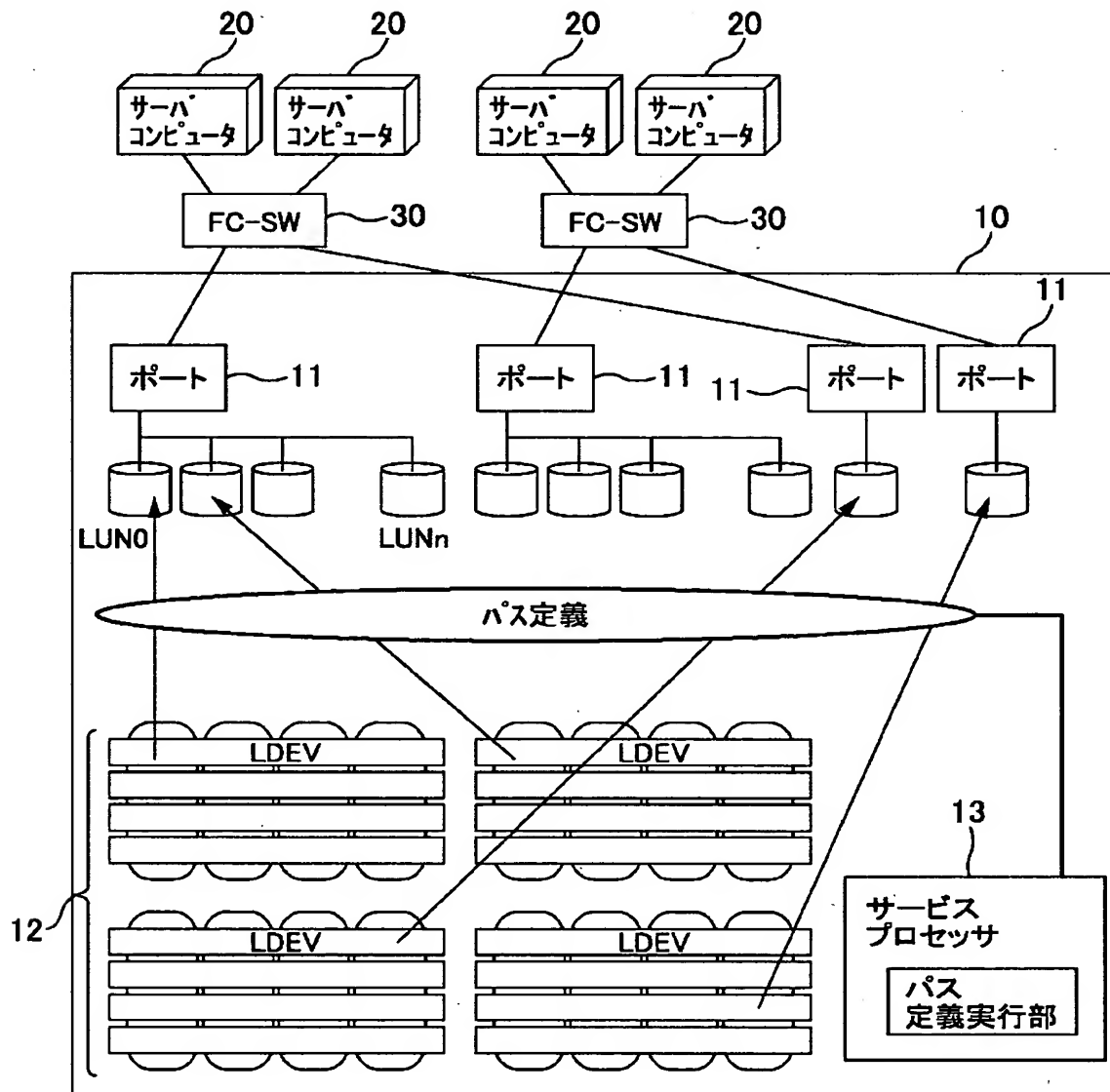
【符号の説明】

- 1 0 ディスクアレイ装置
- 1 1 ポート
- 1 2 ディスクドライブ
- 1 3 サービスプロセッサ
- 1 4 制御プロセッサ
- 2 0 サーバコンピュータ
- 3 0 ファイバチャネルスイッチ
- 1 5 1 ローカルメモリ
- 1 5 2 共用メモリ

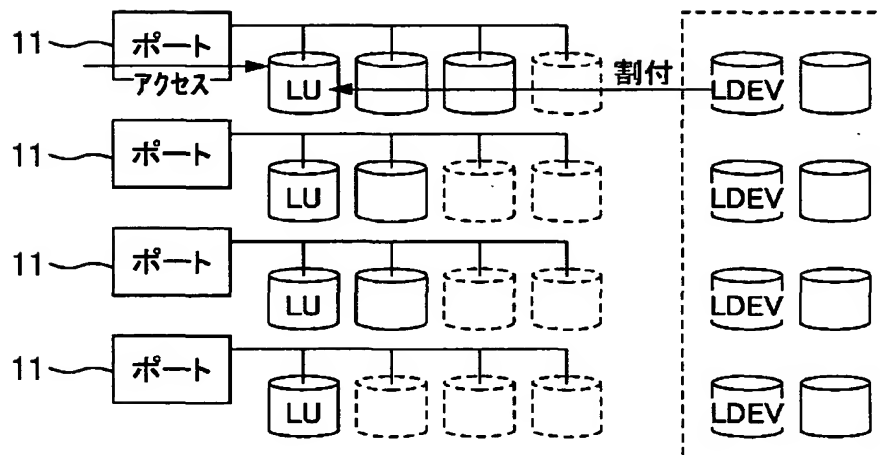
- 4 0 0 LUマッピングテーブル
- 5 0 0 全LUマッピングテーブル
- 6 0 0 全LDEVテーブル

【書類名】 図面

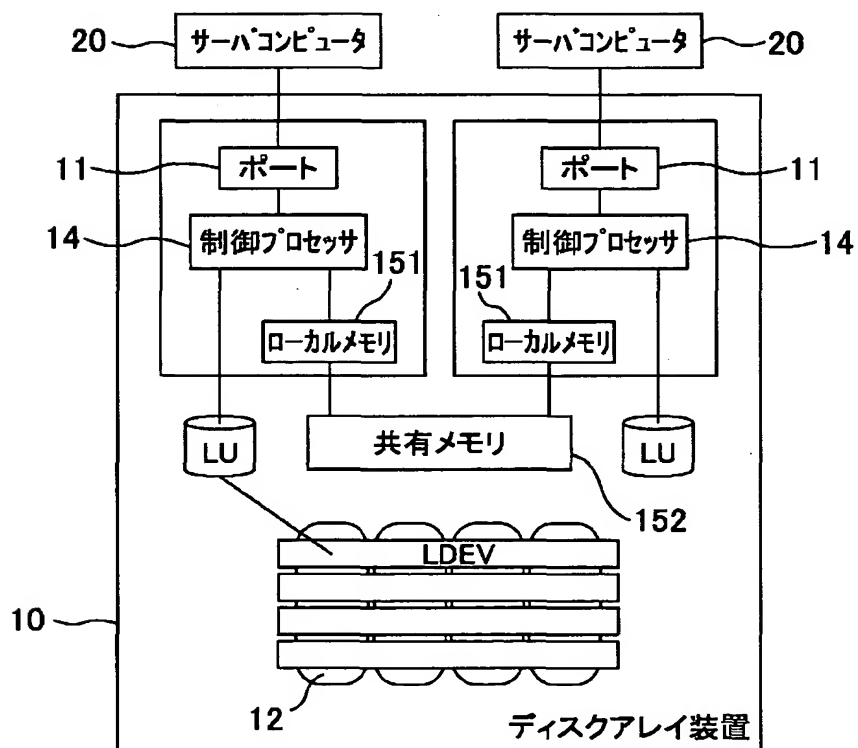
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

LUマッピングテーブル

LUN	LDEV#
0	0001
1	0002
⋮	⋮

【図 5】

全LUマッピングテーブル

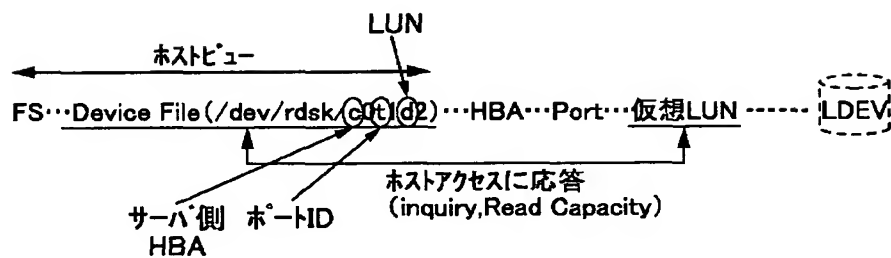
ポート	LUN	LDEV#
1A	0	0001
	1	0002
	⋮	⋮
	254	NULL (LDEV 未割当)
	255	NULL
1B	0	1001
	1	1002
	⋮	⋮
	255	NULL
⋮	⋮	⋮

【図 6】

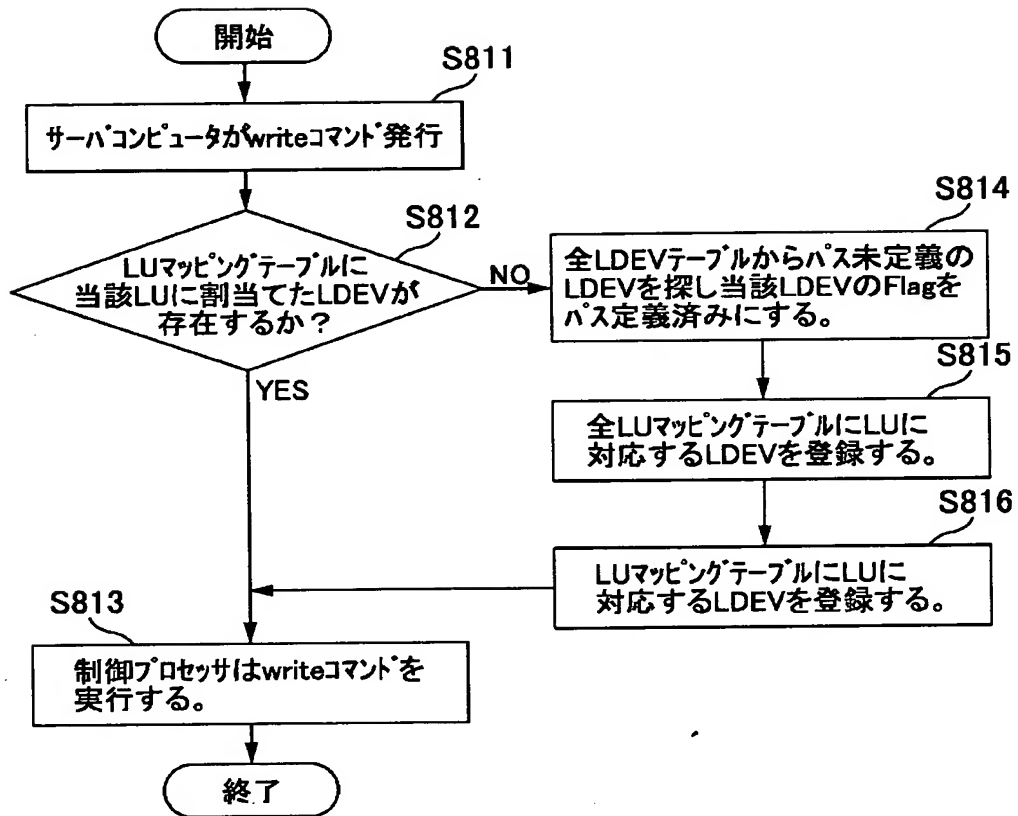
全LDEVテーブル

Flag	LDEV #
1 (Path)	0001
1	0002
0 (No path)	0003
⋮	⋮
1	1001
1	1002
⋮	⋮
0	2001
1	⋮

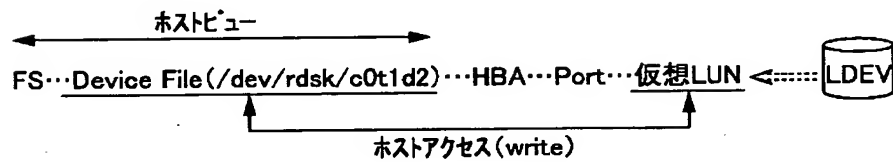
【図 7】



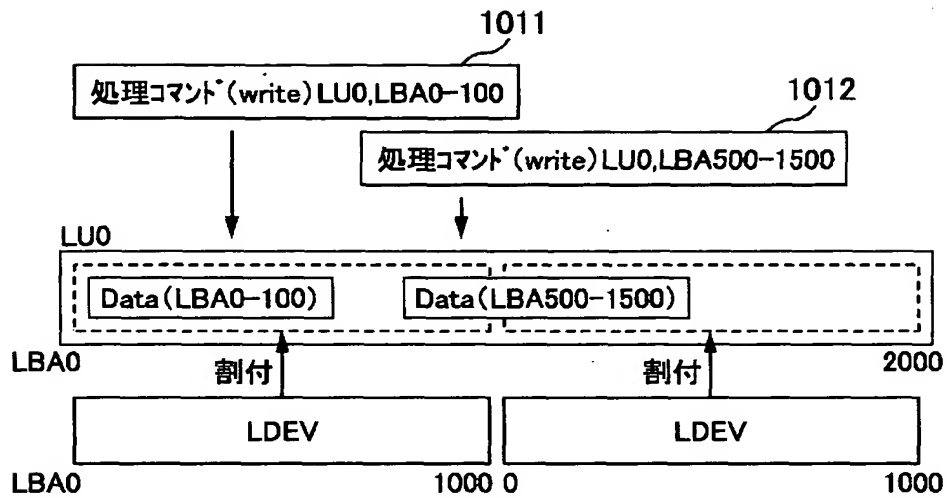
【図 8】



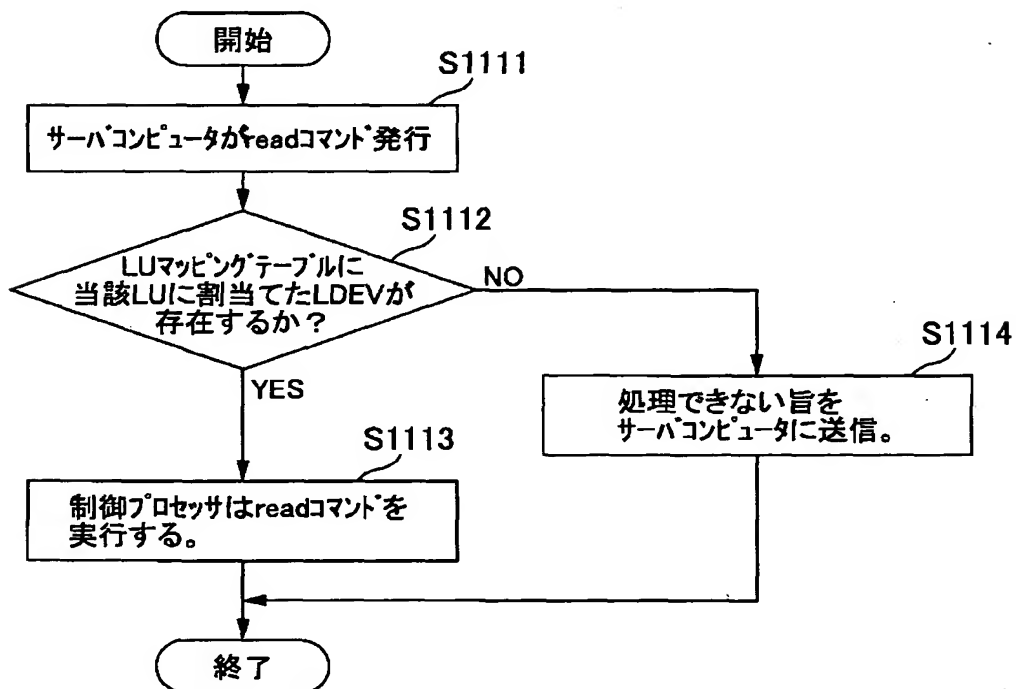
【図 9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【解決手段】 ディスクドライブが提供する記憶領域をこの記憶領域に設定された論理的な記憶領域である論理デバイスを単位として管理する手段と、論理的に設定された記憶領域である論理ユニットと前記論理デバイスとの対応を記憶する手段と、情報処理装置から送られてくる処理コマンドを受信して、その処理コマンドで指定されている論理ユニットに対応する論理デバイスに対する処理を実行する手段と、を備えるディスク制御装置に、論理デバイスが未割当の論理ユニットに対する処理コマンドを受信した場合に、その論理ユニットに論理デバイスを割り当ててその論理デバイスに対する処理を実行する手段を設ける。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名	株式会社日立製作所